

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-249545

(P2001-249545A)

(43) 公開日 平成13年9月14日 (2001.9.14)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 3 G 15/08

識別記号

5 0 7

1 1 0

1 1 5

F I

G 0 3 G 15/08

ターマート* (参考)

1 1 0 2 H 0 7 7

1 1 5

5 0 7 E

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2000-60303 (P2000-60303)

(22) 出願日

平成12年3月6日 (2000.3.6)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 宮坂 裕

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 田村 暢康

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

Fターム (参考) 2H077 AB02 AB13 AB14 AB15 AB18

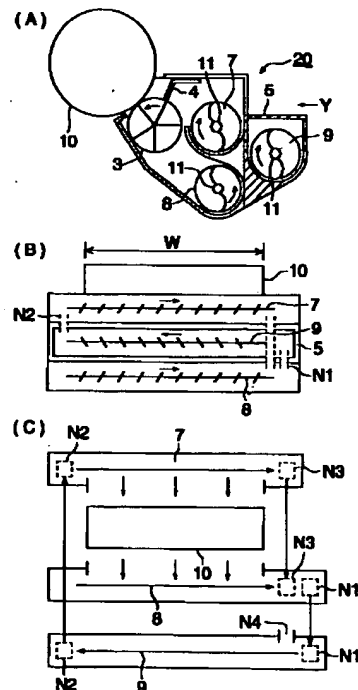
AD06 AD14 AD18 DA42 EA03

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 トナー濃度が低下した現像剤が現像に再利用されてしまうと、現像剤のトナー濃度が不均一になりシートに形成される画像の濃度が不安定になる。

【解決手段】 下方の第二のスクリーオーガが攪拌搬送した現像剤は、像担持体が潜像を形成する画像領域の幅より外側に設けた開口部を通して第三のスクリーオーガに移動し、他のスクリーオーガの攪拌搬送している現像剤が混じらない隔壁により遮蔽されて第三のスクリーオーガが攪拌搬送を行い、連通する上方の第一のスクリーオーガに移動するように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体に形成された潜像をトナーを備えた現像剤で現像する現像器を有する画像形成装置において、

前記現像器は、回転により現像剤を攪拌搬送する少なくとも3本以上のスクリュウオーガを有し、

前記スクリュウオーガの回転軸は、前記像担持体に対して互いに平行で、かつ、上下関係に配置した上方の第一のスクリュウオーガと下方の第二のスクリュウオーガの間の高さの位置に第三のスクリュウオーガが設けられており、

前記第二のスクリュウオーガが攪拌搬送した現像剤は、前記像担持体が潜像を形成する画像領域の幅より外側に設けた開口部を通して前記第三スクリュウオーガに移動し、他のスクリュウオーガの攪拌搬送している現像剤が混じらない隔壁により遮蔽されて前記第三スクリュウオーガが攪拌搬送を行い、連通する前記第一のスクリュウオーガに移動するように構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 像担持体に形成された潜像をトナーを備えた現像剤で現像する現像器を有する画像形成装置において、

前記現像器は、回転により現像剤を攪拌搬送する複数のスクリュウオーガを有し、

前記複数のスクリュウオーガのうち少なくとも1本のスクリュウオーガは、現像剤の搬送方向に対して、上流の回転軸端部よりも下流の回転軸端部が高い位置に設置されているとともに、他のスクリュウオーガの攪拌搬送している現像剤が混じらない隔壁により遮蔽されて現像剤の攪拌搬送を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 像担持体に形成された潜像をトナーを備えた現像剤で現像する現像器を有する画像形成装置において、

前記現像器は、現像剤を回転して攪拌搬送する4本のスクリュウオーガを有し、

第一のスクリュウオーガは、現像剤を攪拌搬送して前記像担持体に供給し、

第二のスクリュウオーガは、前記像担持体の現像を行った後の現像剤を攪拌搬送して回収し、

第三のスクリュウオーガは、第二スクリュウオーガが回収した現像剤を、他のスクリュウオーガの攪拌搬送している現像剤が混じらない隔壁により遮蔽されて攪拌搬送し、

第四のスクリュウオーガは、第三スクリュウオーガが攪拌搬送した現像剤と外部から補給したトナーを、他のスクリュウオーガの攪拌搬送している現像剤が混じらない隔壁により遮蔽されて攪拌搬送することを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 現像剤のトナー濃度を検知する濃度センサを有し、前記濃度センサは、現像剤の搬送方向に対し

て前記第三スクリュウオーガの下流、または、前記第四スクリュウオーガの上流に設置することを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記像担持体に供給されずに前記第一スクリュウオーガの下流に攪拌搬送された現像剤は前記第四スクリュウオーガの上流位置に移動され、前記第四スクリュウオーガに攪拌搬送されることを特徴とする請求項3または請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記隔壁による遮蔽は、前記像担持体に潜像を形成する画像領域の幅で行うことを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンタ等の画像形成装置に関し、特に現像剤のトナー濃度を均一にする現像器を備えた画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来知られている複写機等の画像形成装置においては、像担持体にレーザー光を照射して形成する画像データに基づいて露光を行って静電潜像を形成し、形成した潜像をトナーにより現像した後、シートに転写し熱定着を行うことによって画像を形成している。画像形成装置の現像は、1成分現像剤またはトナーとキャリアから成る2成分現像剤を用いて像担持体に形成した静電潜像を可視化している。

【0003】2成分現像剤を用いる場合においては、像担持体の周囲に設けた位置が固定された複数の磁極の外周に回転可能なスリーブを配置した現像マグネットローラにより、磁氣的に吸着されて磁気ブラシが形成されるとともに、スリーブの回転により像担持体に磁気ブラシが搬送される。像担持体に搬送された磁気ブラシは、像担持体上に形成された潜像の電位に応じたトナーを付着させて顕像化する。現像終了後の現像剤は回収され、外部から適宜補給されるトナーとともに再び現像に用いられる。このような構成に用いられる現像剤は、安定したトナー画像を形成するために一定のトナー量（トナー濃度）と潜像の電位に応じて付着するための帯電量を維持する必要がある。トナーの濃度は現像で消費したトナーと補給トナーとの分布、トナーの帯電量はキャリアとトナーとの混合時の摩擦により決定される。そこで、現像器はトナーとキャリアからなる現像剤の攪拌を充分に行って、トナー濃度分布を均一にするとともに、トナーに付与する帯電量を飽和させて、トナー画像の安定化を行っている。

【0004】図1は、従来の画像形成装置の現像器の模式図である。図において、現像器20は、像担持体10に対してほぼ平行に設置され2成分現像剤を攪拌搬送する第一のスクリュウオーガ7、第二のスクリュウオーガ8、補助スクリュウオーガ8Aと、位置が固定された複数の磁極を内蔵する磁気ローラの外周に回転可能なスリ

ープを配置した現像マグネットローラ3を備えている。第一のスクリュウオーガ7は、現像マグネットローラ3に現像剤を供給する。供給された現像剤は、現像マグネットローラ3の磁力により保持され、像担持体10上の潜像を現像する。現像後の現像剤は補助スクリュウオーガ8Aと第二のスクリュウオーガ8が配置された撹拌槽に回収される。回収された現像剤は補助スクリュウオーガ8Aによって撹拌搬送され、搬送方向の下流位置で外部からトナーが補給される。第二のスクリュウオーガ8は、補助スクリュウオーガ8Aと逆方向に撹拌槽の現像剤を搬送して、搬送方向の下流位置で現像剤の滞留により第一のスクリュウオーガ7の上流に現像剤を受け渡して、現像剤を再利用している。すなわち、補助スクリュウオーガ8Aは、第二のスクリュウオーガ8と逆方向に現像剤を搬送して、第二のスクリュウオーガ8の下流位置で現像剤が過剰に滞留するのを防止している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来の構成において、補助スクリュウオーガ8Aの上流位置付近で回収されたトナー濃度の低下した現像剤の一部がトナーの補給を受ける前に、第二のスクリュウオーガ8の下流位置で滞留している現像剤とともに第一スクリュウオーガに受け渡される場合がある。トナー濃度が低下した現像剤が、第一のスクリュウオーガ7に受け渡されて、現像に再利用されてしまうと、現像剤のトナー濃度が不均一になりシートに形成される画像の濃度が不安定になる。

【0006】本発明の目的は上記問題に鑑みなされたもので、その目的は安定した画像を形成する画像形成装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的は以下の手段により達成される。

【0008】(1) 像担持体に形成された潜像をトナーを備えた現像剤で現像する現像器を有する画像形成装置において、前記現像器は、回転により現像剤を撹拌搬送する少なくとも3本以上のスクリュウオーガを有し、前記スクリュウオーガの回転軸は、前記像担持体に対して互いに平行で、かつ、上下関係に配置した上方の第一のスクリュウオーガと下方の第二のスクリュウオーガの間の高さの位置に第三のスクリュウオーガが設けられており、前記第二のスクリュウオーガが撹拌搬送した現像剤は、前記像担持体が潜像を形成する画像領域の幅より外側に設けた開口部を通して前記第三スクリュウオーガに移動し、他のスクリュウオーガの撹拌搬送している現像剤が混じらない隔壁により遮蔽されて前記第三スクリュウオーガが撹拌搬送を行い、連通する前記第一のスクリュウオーガに移動するように構成したことを特徴とする画像形成装置。

【0009】(2) 像担持体に形成された潜像をトナー

を備えた現像剤で現像する現像器を有する画像形成装置において、前記現像器は、回転により現像剤を撹拌搬送する複数のスクリュウオーガを有し、前記複数のスクリュウオーガのうち少なくとも1本のスクリュウオーガは、現像剤の搬送方向に対して、上流の回転軸端部よりも下流の回転軸端部が高い位置に設置されているとともに、他のスクリュウオーガの撹拌搬送している現像剤が混じらない隔壁により遮蔽されて現像剤の撹拌搬送を行うことを特徴とする画像形成装置。

10 【0010】(3) 像担持体に形成された潜像をトナーを備えた現像剤で現像する現像器を有する画像形成装置において、前記現像器は、現像剤を回転して撹拌搬送する4本のスクリュウオーガを有し、第一のスクリュウオーガは、現像剤を撹拌搬送して前記像担持体に供給し、第二のスクリュウオーガは、前記像担持体の現像を行った後の現像剤を撹拌搬送して回収し、第三のスクリュウオーガは、第二スクリュウオーガが回収した現像剤を、他のスクリュウオーガの撹拌搬送している現像剤が混じらない隔壁により遮蔽されて撹拌搬送し、第四のスクリュウオーガは、第三スクリュウオーガが撹拌搬送した現像剤と外部から補給したトナーを、他のスクリュウオーガの撹拌搬送している現像剤が混じらない隔壁により遮蔽されて撹拌搬送することを特徴とする画像形成装置。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明に係わる実施の形態の一例を以下、図面に基づいて説明する。

【0012】図2は、画像形成装置1の構成を示す模式図である。図において、画像形成装置1は、自動原稿搬送装置(通称ADF)Aと、自動原稿搬送装置により搬送される原稿の画像を読みとるための原稿画像読取部Bと、読み取った原稿の画像を符号化してデータ処理する画像処理手段Cと、書き込み部Dと、感光ドラムからなる像担持体10と、像担持体10に対して少なくとも、帯電器17、現像器20、クリーニング部材21を備え、像担持体10上にトナー画像を形成する画像形成ユニットEと、画像形成用の用紙(以下、シートという)Pを収納する給紙ユニット22、24と、シートの表裏の反転を行う反転路25と、を有している。

【0013】自動原稿搬送装置Aは、原稿載置台37と、ローラR1を含むローラ群および原稿の移動通路を適宜切り替えるための切換手段等(参照記号なし)を含む原稿搬送処理部36とを有している。原稿画像読み取り部Bは、天板ガラスGの下にあり、光路長を保って往復移動できる2つのミラーユニット30、31、固定の結像レンズ33、撮像素子35等からなる。書き込み部Dは、レーザー光源38、ポリゴンミラー39等からなる。なお、シートPの搬送方向からみて、転写器18の手前側に示す一対のローラはレジストローラR10であり、分離電極19の下流側に示す一対のローラは熱源を有する定着ローラR15である。

【0014】まず、シートに画像を形成するプロセスを以下に説明する。原稿載置台37上に載置される原稿(図示せず)の1枚が原稿搬送処理部36中で搬送され、ローラR1の下を通過中して、固定位置にあるミラーユニット30、31およびレンズ33を経て撮像素子35上に結像され、読みとられる。読みとられた原稿の画像情報は画像処理手段Cにより処理され、符号化された画像情報のデータは画像メモリに格納される。図示しない駆動源により回転する像担持体10上に、画像メモリに格納された画像情報のデータに従って、書き込み部Dはレーザー光源38を駆動しレーザー光を回転する像担持体10に照射して露光を行う。露光に先立ち、矢印方向(反時計方向)に回転する像担持体10は、帯電器17のコロナ放電作用により所定の表面電位を付与されているが、レーザー光の露光により、露光部位の電位が露光量に応じて減じ、結果として、画像情報のデータに応じた静電潜像が像担持体10上に形成される。静電潜像は、現像器20から供給された現像剤のトナーにより可視化されてトナー画像となる。

【0015】一方、給紙ユニット22における記号Sは、図示しないコイルバネ等の付勢手段により、常時、自由端が上方向に付勢される可動板であり、最上位のシートPが送り出しローラ50に接触するようになっている。送り出しローラ50に接触したシートPは、給紙ユニット22から送り出され、一對の回転可能なローラである駆動ローラ51と従動ローラ52に送り出される。駆動ローラ51は、回転してシートPを1枚ずつ分離して、ループ作成ローラ57に向けて搬送する。ループ作成ローラ57は、シートの搬送する方向からみて、レジストローラR10の上流側に設けられ、回転してシートPの搬送を行い回転を開始する前のレジストローラR10にシートPの先端を当ててシートPのループ形成を行う。ループ形成により搬送によるシートPの斜行が補正される。その後、レジストローラR10は、像担持体10に形成されたトナー画像と同期して回転を開始し、シートPを搬送する。像担持体10と同期して搬送されたシートPに像担持体10のトナー画像が重なり、転写器18の付勢によりシートPにトナー画像が転写される。シートPは分離電極19の付勢により像担持体10から分離した後、定着ローラR15の加圧、加熱作用によりトナー画像を形成するトナー粉末はシートP上に溶融定着される。トナーが定着されたシートPは、排紙ローラ79を介して、排紙トレイT上に排紙される。

【0016】次に、本発明に係る、現像器について説明する。図3は、現像器内の現像剤を攪拌搬送するスクリュウオーガの模式図で、図において、スクリュウオーガは回転軸11とスクリュウ翼12を備え、回転駆動力が回転軸11に伝わると回転軸11に据え付けられたスクリュウ翼12が回転して、回転軸11の軸線方向に現像剤を攪拌しながら搬送する。

【0017】まず、本発明の第一の実施の形態を図4を用いて説明する。図4は、複数のスクリュウオーガを有する現像器の模式図で、(A)は現像器20の断面図、(B)は(A)のY方向からみた現像器20の内部を透視した側面図、(C)は現像器20における現像剤の搬送方向を示す説明図である。(C)において、矢印は現像剤の搬送方向を示す。

【0018】現像器20は、現像マグネットローラ3と少なくとも3本のスクリュウオーガ7、8、9とブレード4を有している。スクリュウオーガ7、8、9それぞれの回転軸11は、像担持体10に対して互いに平行で、かつ、上下関係に配置した上方の第一のスクリュウオーガ7と下方の第二のスクリュウオーガ8の間の高さの位置に第三のスクリュウオーガ9が設けられている。スクリュウオーガ7、8、9は図示しない駆動源の駆動力によって回転して現像器20内の現像剤を攪拌搬送する。

【0019】第一のスクリュウオーガ7は、現像マグネットローラ3に現像剤を攪拌搬送しながら供給する。反時計廻りに回転する現像マグネットローラ3のスリーブは供給された現像剤を磁力により保持して磁気ブラシを形成する。ブレード4は、形成された磁気ブラシの高さを規制して第一のスクリュウオーガ7に規制した現像剤を戻している。現像マグネットローラ3は、一定の高さに規制された磁気ブラシを像担持体10に搬送して、像担持体10上の潜像に現像剤のトナーを付着させて現像を行いトナー像とする。現像マグネットローラ3に供給されずに第一のスクリュウオーガ7の下流位置(図中右側)に攪拌搬送された現像剤は、滞留により移動して開口部N3から第二のスクリュウオーガ8の下流位置(図中右側)に落下する。また、現像によってトナー濃度が低下した現像剤は、現像マグネットローラ3からスクリュウオーガ8の周囲に落下する。落下した現像剤はスクリュウオーガ8の攪拌搬送によって回収され、スクリュウオーガ8の下流位置(図中右側)に搬送される。スクリュウオーガ8の下流位置に搬送されたそれぞれの現像剤は、一定量の滞留により開口部N1を通り斜め上方にある第三のスクリュウオーガ9に移動する。移動した現像剤は補給口N4から補給されたトナーとともにスクリュウオーガ9の攪拌搬送によって、下流位置(図中左側)に搬送される。第三のスクリュウオーガ9の現像剤の攪拌搬送は、像担持体が潜像を形成する画像領域の幅において、他のスクリュウオーガの攪拌搬送している現像剤と混じらないように設けた隔壁5で遮蔽されて行っている。スクリュウオーガ9の下流位置に搬送された現像剤は、滞留により開口部N2を通り斜め上方にある第一のスクリュウオーガ7に移動する。スクリュウオーガ7に移動した現像剤は、攪拌搬送によって再び現像マグネットローラ3に供給され像担持体10の現像を行う。スクリュウオーガの下流位置の滞留によって移動する現

像剤が通る開口部N1、N2、N3は、像担持体10が潜像を形成する画像領域の幅より外側に設けて、像担持体10に対して現像剤の回収と供給を確実に行うとともに、開口部近傍で発生する現像剤の過剰な滞留を低減している。

【0020】すなわち、外部からトナーを補給して行う現像剤の循環搬送において、第二のスクリュウオーガ8が攪拌搬送した現像剤は、像担持体10が潜像を形成する画像領域の幅より外側に設けた開口部N1を通して第三のスクリュウオーガ9に移動し、他のスクリュウオーガの攪拌搬送している現像剤が混じらない隔壁5により遮蔽されて第三のスクリュウオーガ9が攪拌搬送を行い、連通する開口部N1を通して第一のスクリュウオーガ7に移動するように構成している。

【0021】第三のスクリュウオーガ9を設けたことにより2つの効果が挙げられる。1つめは、現像剤の滞留による移動は2段階に分けて行っているため、直接上方に移動させるより少ない滞留量で現像剤の移動を行える。このため、現像剤の過剰な滞留による、現像剤自身の温度上昇やスクリュウオーガの回転軸にかかる応力が減少して安定した現像剤の搬送が行える。2つめは、第二のスクリュウオーガ8の下流位置付近で回収した現像剤は外部から補給したトナーとともに、所定の搬送長で他のスクリュウオーガが攪拌搬送している現像剤と混じらないように隔壁5で遮蔽して確実に第三のスクリュウオーガ9で攪拌搬送を行っているため、現像剤の所定の攪拌が確保されトナー濃度の安定化が図れる。

【0022】また、第一の実施の形態においては、3本のスクリュウオーガの構成により、現像剤の滞留による移動を2回に分けているが、滞留量をより小さくするために2回以上の複数回に分けて現像剤を移動させる構成、すなわち、少なくとも3本以上のスクリュウオーガの構成でもよい。

【0023】次に、本発明の第二の実施の形態を図5を用いて説明する。図5は、複数のスクリュウオーガを有する現像器の模式図で、(A)は現像器20の中央の断面図、(B)は現像器20の一端部、(C)は現像器20の他端部、(D)は(A)のY方向からみた現像器20の内部を透視した側面図である。

【0024】第一の実施の形態の図4においては、第三のスクリュウオーガ9の回転軸11は他のスクリュウオーガの回転軸と平行にした構成を示したが、図5の現像器20は、複数のスクリュウオーガのうち少なくとも1本のスクリュウオーガ9Aは、現像剤の搬送方向に対して、上流の回転軸端部11Aよりも下流の回転軸端部11Bが高い位置に設置されているとともに、他のスクリュウオーガの攪拌搬送している現像剤が混じらない隔壁5により遮蔽されて現像剤の攪拌搬送を行う。ここで、図4と同一の部材は同じ番号を付し説明は省略する。

【0025】現像を行いトナー濃度が低下した現像剤

は、第二のスクリュウオーガ8の攪拌搬送によって回収されスクリュウオーガ8の下流に搬送される。下流に搬送された現像剤は、下流位置の滞留によって、開口部N1を通り側方にある第三のスクリュウオーガ9Aの上流の回転軸端部11A(図中右側)に移動する。移動した現像剤は、補給口N4から補給されたトナーとともに、他のスクリュウオーガの攪拌搬送している現像剤と混じらない隔壁5で遮蔽されて、スクリュウオーガ9Aが攪拌搬送して下流の回転軸端部11B(図中左側)に搬送される。下流の回転軸端部11Bの周辺に搬送された現像剤は、滞留によって開口部N2を通り側方にある第一のスクリュウオーガ7に移動する。スクリュウオーガ7に移動した現像剤は、現像マグネットローラ3に供給される。

【0026】第一の実施の形態のスクリュウオーガ9または第二の実施の形態のスクリュウオーガ9Aでは、隔壁5による遮蔽を像担持体10が潜像を形成する画像領域の幅において行うことにより、現像器20内で可能な限り現像剤の攪拌を行っているが、現像剤の攪拌が確保されればこれより短い搬送長でもよい。さらに、隔壁5は他のスクリュウオーガの攪拌搬送している現像剤からの遮蔽に限らず、補給口N4から補給されたトナーや現像マグネットローラ3から落下する現像剤等に対しても遮蔽している。

【0027】本発明の第三の実施の形態を図6を用いて説明する。図4および図5の実施の形態の現像器20は、下方に設けた第二のスクリュウオーガ8によって、現像でトナー濃度が低下した現像剤の回収を行っている。回収した現像剤は、形成した画像により現像で消費した現像剤のトナーを補給されて再び現像に使用される。しかし、スクリュウオーガ8の現像剤の搬送方向の下流付近で回収された現像剤は、攪拌搬送される搬送路が短いために攪拌が不十分になることがある。このため、攪拌が不十分な現像剤のトナー濃度をスクリュウオーガ8の下流付近に設けた濃度センサの検知に基づいて、トナーの補給を行うと現像剤のトナー濃度が不安定になることがあった。そこで、回収した現像剤だけをスクリュウオーガで所定の攪拌を行う必要がある。

【0028】図6は、複数のスクリュウオーガを有する現像器の模式図で、(A)は現像器20の中央の断面図、(B)は現像器20の一端部、(C)は現像器20の他端部、(D)は現像器20における現像剤の搬送の流れを示す説明図である。図において、矢印はスクリュウオーガで攪拌搬送される現像剤の搬送方向を示す。現像器20は、現像マグネットローラ3とスクリュウオーガ6、7、8、9とブレード4を有している。スクリュウオーガ6、7、8、9それぞれの回転軸11は、像担持体10に対して互いに平行に設置され、現像剤を回転して攪拌搬送する。

【0029】第一のスクリュウオーガ7は、現像剤を攪

拌搬送して前述したように現像マグネットローラ3を介して像担持体10に供給する。

【0030】第三のスクリュウオーガ9は、第二のスクリュウオーガ8が回収した現像剤を、他のスクリュウオーガの攪拌搬送している現像剤が混じらない隔壁により遮蔽されて攪拌搬送し、第四のスクリュウオーガ6は、第三のスクリュウオーガ9が攪拌搬送した現像剤と外部から補給したトナーを、他のスクリュウオーガの攪拌搬送している現像剤が混じらない隔壁により遮蔽されて攪拌搬送する。

【0031】現像に寄与しなかった現像剤は、第一のスクリュウオーガ7によって下流位置に搬送され滞留によって、第二のスクリュウオーガ8と連通する開口部N3から第二のスクリュウオーガ8の上流に落下する。第二のスクリュウオーガ8は、現像マグネットローラ3から落下した、像担持体の現像を行った後の現像剤や開口部N3から落下した現像剤を攪拌搬送して回収し、下流位置に搬送する。下流位置に搬送された現像剤は滞留によって開口部N1を通して第三のスクリュウオーガ9に移動する。第三のスクリュウオーガ9は、第二のスクリュウオーガ8が回収した現像剤を、他のスクリュウオーガの攪拌搬送している現像剤が混じらない隔壁5Bにより遮蔽されて攪拌搬送して下流位置に搬送する。下流位置に搬送された現像剤は、滞留によって開口部N5を通して第四のスクリュウオーガ6に移動する。第四のスクリュウオーガ6は、第三のスクリュウオーガ9が攪拌搬送した現像剤と補給口N4から補給したトナーを、他のスクリュウオーガの攪拌搬送している現像剤が混じらない隔壁5Aにより遮蔽されて攪拌搬送して下流位置に搬送する。下流位置に搬送された現像剤は、滞留によって開口部N2を通して再び第一のスクリュウオーガ7に移動する。

【0032】すなわち、現像器20の現像剤の循環搬送において、現像剤の像担持体への供給、現像剤の回収、回収した現像剤の攪拌、回収した現像剤と補給したトナーの攪拌の4つの工程それぞれ専用のスクリュウオーガによって攪拌搬送を行い、現像剤の攪拌を確保している。さらに、第三のスクリュウオーガ9と第四のスクリュウオーガ6の隔壁により遮蔽されて行う攪拌搬送を、像担持体10の幅Wにおいて行えば、現像器20内で最も長い現像剤の攪拌が確保でき、攪拌によりトナー濃度の安定化が図れる。

【0033】現像剤のトナー濃度を検知する濃度センサ15は、現像剤の搬送方向に対して、第三のスクリュウオーガ9の下流部近傍に設けている。このため、回収した現像剤が必要な攪拌が行われた後にトナー濃度の検知

を行えるので、検知したトナー濃度に基づいて正確な現像剤の補給を補給口N4から行える。濃度センサ15は、現像剤の搬送方向に対して、第四のスクリュウオーガ6の補給口N4の上流に設けても良い。

【0034】図7は、図6における開口部N3を、第一のスクリュウオーガ7の下流と第四のスクリュウオーガ6の上流を連通させて設けた第四の実施の形態の現像器の説明図である。

【0035】第三の実施の形態では、開口部N3を第一のスクリュウオーガ7下流と第二のスクリュウオーガ8の上流を連通させて設けている。しかし、第一のスクリュウオーガ7の下流と第四のスクリュウオーガ6の上流を連通させた開口部N3を設ければ、像担持体10に供給されずに第一のスクリュウオーガ7の下流に搬送された現像剤は、滞留によって第四のスクリュウオーガ6の上流に移動する。

【0036】このため、現像に寄与せずにトナー濃度の低下のない現像剤は、循環搬送による搬送長が短くなるので搬送圧力等のストレスによる現像能力の低下が防止できる。

【0037】

【発明の効果】本発明により、現像器の現像剤のトナー濃度の安定した画像形成装置が提供された。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の画像形成装置の現像器の模式図である。

【図2】画像形成装置の構成を示す模式図である。

【図3】現像器内の現像剤を攪拌搬送するスクリュウオーガの模式図である。

【図4】複数のスクリュウオーガを有する現像器の模式図である。

【図5】複数のスクリュウオーガを有する現像器の模式図である。

【図6】複数のスクリュウオーガを有する現像器の模式図である。

【図7】複数のスクリュウオーガを有する現像器の説明図である。

【符号の説明】

3 現像マグネットローラ

4 ブレード

5 隔壁

7 第一のスクリュウオーガ

8 第二のスクリュウオーガ

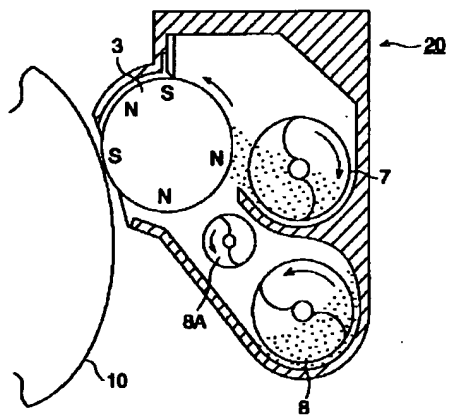
9 第三のスクリュウオーガ

10 像担持体

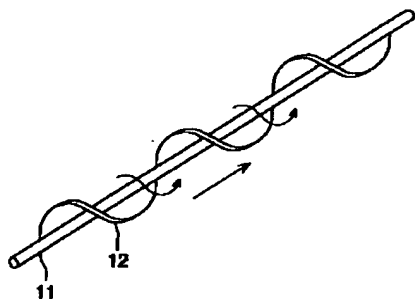
11 回転軸

20 現像器

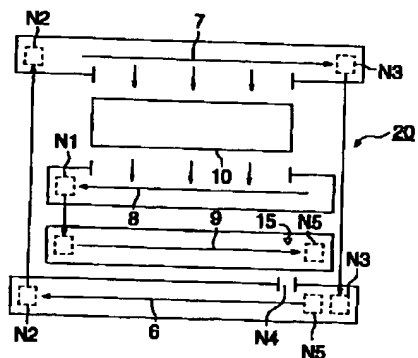
【図1】



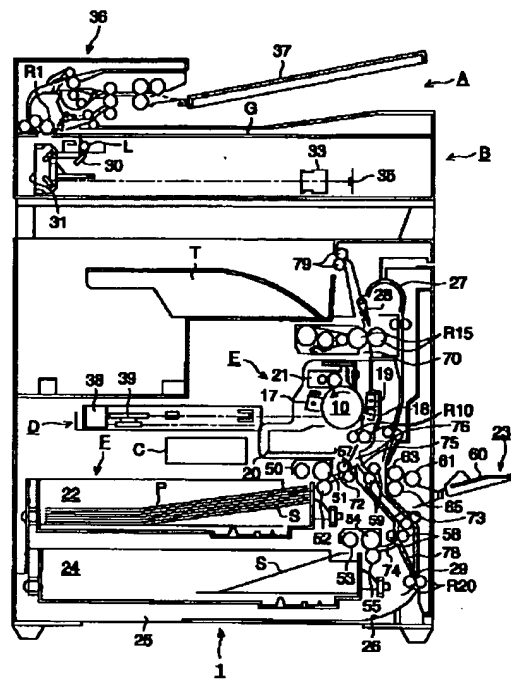
【図3】



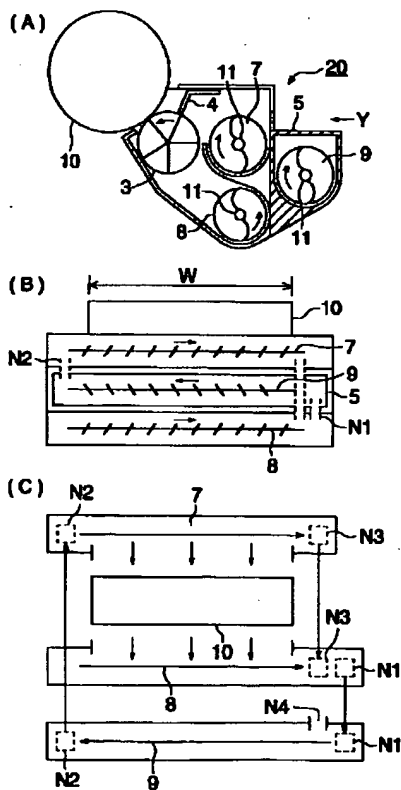
【図7】



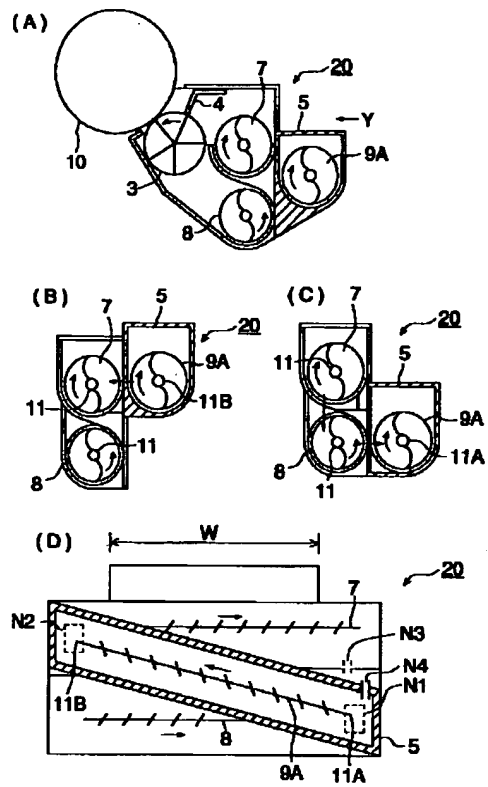
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

